

Interprétation d'une enquête épidémiologique

D^r Sophie Ferreol, P^r Pierre Lombrail

Laboratoire de santé publique, PIMESP, CHU Nantes, hôpital Saint-Jacques, 44093 Nantes Cedex 1

sophie.ferreol@chu-nantes.fr

Objectifs

- Discuter et interpréter les résultats des principaux types d'enquête épidémiologique.

L'épidémiologie est une discipline dont l'objet est l'étude des problèmes de santé au sein de la population. Elle permet de surveiller l'état de santé (épidémiologie descriptive), de rechercher les causes des affections (épidémiologie analytique ou étiologique) et d'évaluer les interventions de santé (épidémiologie évaluative).

CHOIX DE LA POPULATION ET ÉCHANTILLONNAGE

Quels que soient la question posée et l'objectif de l'enquête (descriptif, étiologique ou évaluatif), l'enquête épidémiologique concerne une population source. Cette population doit être précisément définie : c'est à partir d'elle que sera constitué l'échantillon des sujets à étudier. Un échantillon est un sous-ensemble représentatif de la population source. La méthode la plus valide pour le constituer est l'échantillonnage aléatoire simple (tirage au sort des sujets sur l'ensemble de la population source) ou stratifié (tirage au sort des sujets au sein de groupes : « strates », définies par des caractéristiques telles que l'âge ou le sexe). L'effectif de l'échantillon doit être suffisant pour pouvoir en tirer des conclusions statistiquement significatives. Le nombre de sujets nécessaires est donc calculé en fonction de la plus petite différence que l'on veut détecter (ou de la précision des estimations dans une enquête descriptive), de la variabilité des données et de la puissance souhaitée.

CHOIX DU TYPE D'ENQUÊTE ÉPIDÉMIOLOGIQUE

Ce choix se fait en fonction de l'objectif poursuivi, de la maladie ou du problème de santé étudié, du facteur d'exposition et des moyens disponibles en termes de logistique, de finances et de temps.

On distingue 3 grands types d'enquêtes : descriptives, étiologiques ou analytiques et évaluatives.

Enquêtes descriptives

Elles visent à décrire l'état de santé de la population et ses déterminants en fonction des caractéristiques de temps, de lieu et de personnes. Par la mesure de la fréquence et de la répartition de la maladie (ou du problème d'intérêt), elles permettent de comprendre son histoire naturelle, d'identifier les populations à risque et de juger de la pertinence de la mise en place d'actions collectives telles que des mesures de prévention. Elles peuvent permettre de dégager les connaissances de base nécessaires à la formulation d'hypothèses étiologiques. Mais, à la différence des enquêtes étiologiques, en l'absence de groupe de comparaison, elles ne peuvent servir à vérifier l'existence d'un lien de causalité entre un facteur d'exposition donné et une maladie.

✓ **Les enquêtes transversales** donnent une vision instantanée d'un problème de santé dans la population source. Les données sont recueillies un jour donné pour chaque sujet enquêté, même si pour des raisons pratiques l'enquête peut se dérouler sur plusieurs jours de façon à ce que l'ensemble des sujets constitutifs de l'échantillon ait pu être enquêté. Ces enquêtes permettent de mesurer la prévalence d'une maladie c'est-à-dire le nombre de cas (ou malades) présents au moment de l'enquête dans la population étudiée. Ces enquêtes sont en général faciles à réaliser et peu coûteuses ;

✓ **Les enquêtes longitudinales** font partie du cadre plus général des « enquêtes de cohortes » qui concernent à la fois les enquêtes descriptives et les enquêtes étiologiques (*v. infra*). Une cohorte est un groupe de sujets sélectionnés à un moment donné selon des critères spécifiques, que l'on suit sur un intervalle de temps

prédéfini. Ces enquêtes permettent de suivre dans le temps l'apparition de problèmes de santé (ou de maladies) au sein d'une cohorte pendant la période de temps définie. Elles supposent, au départ, la sélection, au sein de la population source, de sujets indemnes de la maladie étudiée. Elles permettent de mesurer l'incidence d'une maladie, c'est-à-dire le nombre de nouveaux cas qui apparaissent dans la population étudiée pendant la période de l'enquête.

Enquêtes étiologiques ou analytiques

Elles visent à identifier les causes ou les facteurs éventuels d'exposition que l'on cherche à mettre en relation avec la maladie. Elles reposent sur une comparaison entre deux groupes de sujets. Ces deux groupes diffèrent soit sur la présence d'un ou de plusieurs facteur(s) d'exposition, susceptibles d'influer sur l'évolution naturelle de la maladie étudiée, soit sur la présence de la maladie. Le but est de déterminer s'il existe un lien statistique entre l'exposition à un facteur et la survenue de la maladie, de le quantifier en estimant un indice de risque et de montrer, le cas échéant, l'existence d'une relation de causalité. Ce type d'étude est très

souvent utilisé en épidémiologie, même si les résultats obtenus ne permettent pas d'obtenir une information causale aussi rigoureuse que dans les enquêtes expérimentales (v. infra). On distingue les études de cohortes à visée explicative (enquête de cohorte et enquête exposés/non exposés) et les études cas/témoins.

1. Études de cohorte à visée explicative

✓ **Les enquêtes de cohorte** consistent à suivre une cohorte de sujets initialement indemnes de la maladie étudiée. Pour chaque sujet, on relève l'exposition au facteur étudié et on note l'apparition de la maladie au cours de la période de l'étude. À la fin de cette période, on compare l'incidence de la maladie chez les sujets exposés au facteur étudié à l'incidence de la maladie chez les sujets non exposés.

✓ **Les enquêtes exposés/non exposés** reposent sur le même principe qu'une étude de cohorte, mais dans ce cas, on suit deux cohortes de sujets indemnes de la maladie au début de l'enquête. Une cohorte de sujets est exposée au facteur étudié et l'autre ne l'est pas. On suit ces deux groupes sur une période de temps définie et on étudie la survenue d'une maladie, ce qui permet

QU'EST-CE QUI PEUT TOMBER À L'EXAMEN ?

La question « interprétation d'une enquête épidémiologique » est susceptible de faire l'objet d'un dossier complet lors de l'examen national classant (v. infra : l'exemple d'un problème de santé). A minima, un dossier clinique, intégrant une démarche de santé publique dans la recherche de l'identification et (ou) de la résolution d'un problème de santé, devrait comporter une ou deux questions utilisant les apports de l'épidémiologie.

En fonction du problème de santé exposé, il peut être demandé au candidat d'analyser la situation et (ou) de proposer des solutions, s'appuyant sur les enseignements des enquêtes épidémiologiques, concernant :

- l'identification d'un problème de santé dans une population (enquêtes descriptives) ;
- l'interprétation de résultats montrant une relation entre un facteur d'exposition et la survenue d'une maladie (enquêtes étiologiques) ;
- l'évaluation de la mise en oeuvre d'une thérapeutique, d'un mode de prise en charge ou d'une action de prévention (enquêtes évaluatives), dans le but de l'améliorer ou d'en proposer une nouvelle.

Soit l'exemple d'un problème de santé suivant.

Dans le cadre de votre thèse vous avez proposé de montrer qu'il existait une

association entre « grossesse » et « infection urinaire basse ». Vous avez réalisé une étude épidémiologique dans un service de gynécologie-obstétrique.

Dans votre protocole, vous avez prévu d'effectuer deux ECBU (examen cyto-bactériologique des urines) mensuels à 150 femmes entamant une grossesse ainsi qu'à 100 femmes non enceintes.

Ces deux groupes ont été tirés au sort parmi les patientes du service et les ECBU de départ sont stériles.

Les résultats de l'étude sont les suivants :

- toutes les grossesses sont arrivées à terme ;
- les femmes non enceintes au début de l'étude ne le sont pas devenues et il n'y a pas eu de pertues de vue.

Dans le groupe des femmes enceintes, 75 ont présenté une infection urinaire basse, ainsi que 10 dans l'autre groupe.

Les questions ayant rapport avec le problème de santé posé peuvent être les suivantes.

- 1 De quel type d'étude s'agit-il ?
- 2 L'échantillon constitué est-il représentatif de la population étudiée ? (justifiez votre réponse).

Si c'est le cas, quel biais a été contrôlé ?

- 3 Quel est le principal biais de ce type d'étude ?

Comment le limiter ?

- 4 Quel autre type d'étude épidémiologique aurait permis d'une part d'éviter ce biais et d'autre part de collecter plus rapidement les données ?

5 Après avoir construit le tableau de contingence, donnez le nom et la valeur de la mesure d'association entre l'exposition et la maladie.

- 6 Que devez-vous calculer pour pouvoir dire que l'association entre le fait d'être enceinte et la survenue d'une infection urinaire basse est statistiquement significative ?

7 À la vue de ces résultats, pouvez-vous conclure en disant que la grossesse est un facteur de risque d'infection urinaire basse ?

d'en déterminer l'incidence dans les deux groupes. On compare, ensuite, l'incidence de la maladie chez les exposés d'une part, et chez les non-exposés d'autre part. Par construction, le nombre de sujets exposés et non exposés constitutifs de l'échantillon ayant été fixé au départ, ce type d'étude ne permet de mesurer ni la fréquence de l'exposition ni celle de la maladie dans la population source.

Les enquêtes « exposés/non exposés » sont réalisées lorsque : le délai entre l'exposition au(x) facteur(s) et la survenue de la maladie est court, l'exposition rare et la maladie fréquente. Cependant, elles sont longues et coûteuses.

Ces enquêtes de cohorte ou exposés/non exposés à visée explicative sont habituellement des enquêtes prospectives : l'enregistrement du facteur d'exposition se fait avant la survenue de la maladie et on suit les sujets dans le temps. Néanmoins, il est possible, afin de réduire le temps nécessaire à leur réalisation, qu'elles soient « rétrospectives ». Par ailleurs, dans des situations privilégiées où l'exposition à un facteur d'exposition a été préalablement enregistrée et datée précisément, de même que la date d'apparition de la maladie, il est possible de reconstituer a posteriori les deux cohortes.

2. Enquêtes cas/témoins

Dans ces enquêtes, on effectue une comparaison entre un groupe de sujets : les cas, c'est-à-dire les sujets atteints de la maladie étudiée (définie selon des critères diagnostiques précis) et un groupe de sujets indemnes de cette maladie : les témoins. Ces derniers doivent être, si possible, choisis par tirage au sort au sein de la même population source que les cas. Afin d'assurer une meilleure comparabilité des groupes, un cas peut être apparié à un ou plusieurs témoins (le choix de plusieurs témoins pour un cas permet d'augmenter la puissance de l'étude) selon certaines caractéristiques, comme l'âge ou le sexe. En général trois ou quatre caractéristiques sont choisies, rarement plus, car il devient alors difficile de trouver les témoins correspondant aux cas.

Lorsque les deux groupes sont constitués, on recherche dans chacun d'eux une exposition antérieure au facteur d'exposition étudié, et on compare ensuite la proportion de sujets exposés à ce facteur. La recherche d'une exposition se faisant dans le passé, on parle souvent d'enquête rétrospective.

Ces enquêtes permettent d'étudier plusieurs facteurs en même temps et sont indiquées lorsque la maladie est rare, ou lorsque la durée entre l'exposition au facteur et l'apparition de la maladie est longue. Elles sont plus rapides à réaliser et moins onéreuses que les enquêtes exposés/non exposés.

Enquêtes évaluatives

L'évaluation est une méthode qui permet d'analyser l'effet d'une intervention sanitaire ou d'une thérapeutique sur l'état de santé d'une population. On réalise habituellement une comparaison entre deux groupes de sujets : un groupe ayant bénéficié de l'intervention ou du traitement, et un groupe n'ayant rien reçu, constituant le groupe de référence. On distingue trois types d'études.

POINTS FORTS

à retenir

Les critères d'interprétation d'une enquête épidémiologique sont les suivants.

- Le type d'enquête utilisé est-il adapté à l'objectif de l'étude ?
- Comment sont définis la population source et l'échantillon étudiés ?
- Les résultats sont-ils statistiquement significatifs ?
- Les biais potentiels ont-ils été pris en compte ?
- A-t-on recherché et pris en compte les facteurs de confusion potentiels ?
- Les tests statistiques utilisés dans l'analyse sont-ils adaptés au type d'étude choisie ?

(v. **MINI TEST DE LECTURE**, p. 764)

✓ **Les essais expérimentaux** : l'ensemble des variables de temps, de lieux et de personnes sont contrôlées au départ par l'investigateur, lors de la constitution de l'échantillon. L'investigateur contrôle aussi l'attribution des facteurs qu'il étudie : il choisit les sujets de l'échantillon qui seront exposés au facteur et ceux qui ne le seront pas. Pour ce faire, il réalise un tirage au sort (randomisation) parmi les sujets de l'échantillon afin de garantir la similitude des groupes recevant ou non le traitement, ou bénéficiaires ou non de l'intervention. L'expérimentation permet d'imputer les résultats observés au traitement ou à l'intervention ; elle peut donc conduire directement à un jugement de causalité.

✓ **Les essais quasi expérimentaux** : l'investigateur contrôle le choix des groupes à comparer, mais il n'existe pas de randomisation. Les deux modèles classiques de ce type d'études sont les enquêtes avant/après et ici/ailleurs. Dans le premier modèle, on recueille l'information avant et après la mise en place de l'intervention ou du traitement dans un même groupe et on compare les résultats. Dans le deuxième modèle, on compare deux groupes, l'un ayant reçu l'intervention ou le traitement et l'autre pas.

✓ **Les enquêtes d'observation** : on ne fait que constater quels sont les sujets exposés et ceux qui ne le sont pas. On confronte cette exposition à l'état de santé de ces sujets. Deux approches sont possibles dans ce type d'enquêtes. La première consiste en l'utilisation d'enquêtes propres à l'évaluation : les enquêtes avant/après et ici/ailleurs. La deuxième utilise les méthodes des deux types d'enquêtes de l'épidémiologie analytique.



VALIDITÉ INTERNE DE L'ENQUÊTE

La validité interne représente la capacité d'une enquête épidémiologique à estimer de façon correcte les mesures ou les liens recherchés. L'évaluation de la validité interne se fait

essentiellement par l'identification des biais et par les méthodes de contrôle utilisées pour réduire l'influence des biais sur les résultats.

Biais

Un biais se définit comme une erreur systématique survenant dans l'estimation d'un phénomène et entraînant une différence entre la valeur de la mesure d'un paramètre dans un échantillon et sa « vraie valeur » dans la population. Un biais peut ainsi masquer, renforcer ou créer une liaison entre un facteur d'exposition et une maladie. Il doit être identifié et évité, si possible dès l'élaboration du protocole d'enquête, car il ne pourra pas être neutralisé au moment de l'analyse statistique des données. Il faut s'assurer que, si ces biais existent, leur influence a été prise en compte lors de l'analyse des résultats : il faut préciser s'ils sont susceptibles de minimiser ou de surestimer la force de l'association mesurée ou la fréquence de certains phénomènes. L'effet résultant de plusieurs biais, d'effets potentiellement contraires, est particulièrement difficile à évaluer (dans ce cas, il vaut mieux écarter l'étude en cause).

1. Biais de sélection

Ils surviennent lors de la constitution de l'échantillon ou lors du suivi des sujets, pouvant conduire à ce que les sujets effectivement observés ne constituent pas un groupe représentatif de la population source. Ils peuvent être contrôlés en réalisant un tirage au sort au moment de l'échantillonnage, ou en choisissant des critères d'inclusion et d'exclusion visant à homogénéiser les groupes.

✓ **Biais d'échantillonnage** : ils surviennent lorsque certains sujets asymptomatiques ou ayant eu une maladie fatale ou de courte durée sont moins susceptibles que les autres d'être sélectionnés dans l'étude.

✓ **Biais d'admission (biais de Berkson)** : ils apparaissent lorsque les groupes de comparaison sont constitués à partir de la population des sujets hospitalisés, lesquels ne sont pas représentatifs de l'ensemble des sujets de la population générale.

✓ **Biais du volontariat** : les sujets volontaires peuvent avoir des caractéristiques (âge, sexe, état de santé...) différentes de celles des personnes ne participant pas à l'étude.

✓ **Biais des perdus de vue** : ils se produisent le plus souvent lors du suivi de groupes, enquêtes prospectives, ce d'autant que la période d'exposition est longue.

2. Biais de mesure (ou d'information)

Ils interviennent au moment du recueil des données. Ils correspondent à la survenue d'erreurs systématiques dans la mesure des phénomènes étudiés, en particulier de l'exposition et ses conséquences chez les sujets participant à l'enquête.

Ils peuvent être contrôlés par la réalisation d'un recueil utilisant des questionnaires standardisés comportant des questions aussi précises que possible et testées au préalable sur un petit nombre d'individus. Il est donc nécessaire d'utiliser les mêmes instruments de mesure étalonnés (ques-

tionnaires standardisés) pour chaque sujet constitutif de l'échantillon. Les enquêteurs doivent être formés de façon rigoureuse et homogène, supervisés en cours d'enquête et un guide de remplissage (du questionnaire) doit leur être fourni. La variabilité entre plusieurs enquêteurs doit être limitée et prise en compte lors de l'interprétation des résultats.

✓ **Biais de subjectivité de l'enquêteur** : si ce dernier connaît le statut du malade, il peut inconsciemment suggérer les réponses ou interpréter le sens des réponses qui lui sont faites. Il doit donc travailler en aveugle, c'est-à-dire en ignorant le statut des sujets enquêtés.

✓ **Biais de classement** : l'erreur survient chaque fois que le classement des sujets, qu'il s'agisse de l'exposition ou de la maladie, est erroné. Elle survient lors du classement des sujets en exposés/non exposés ou malades/non malades si on utilise un instrument de mesure ou un questionnaire imparfait. L'erreur est non différentielle, si cela affecte de la même manière tous les sujets de l'échantillon. Si ce n'est pas le cas, elle est différentielle et peut conduire à la sur- ou sous-estimation de la mesure d'association.

✓ **Biais de mémoire (ou de rappel)** : un sujet atteint d'une maladie se souvient plus aisément d'une exposition antérieure à un facteur potentiel d'exposition qu'un sujet non malade, ce qui sur-estime le rôle de l'exposition. Si le sujet est décédé, il peut être nécessaire d'interroger sa famille ou son entourage : ils ont une connaissance indirecte et incomplète de l'exposition, ce qui sous-estime son rôle. Pour minimiser ce biais, il faut que les questions posées soient claires et précises, et on essaiera de recouper les réponses en utilisant des données provenant d'autres sources d'information telles que le dossier médical.

✓ **Biais de déclaration** : le sujet peut minimiser une exposition ancienne, ce d'autant qu'on l'interroge sur des habitudes de vie socialement stigmatisées, comme la consommation d'alcool ou les pratiques sexuelles.

✓ **Biais de comportement** : le sujet se sachant observé (cas des enquêtes prospectives) peut minimiser une exposition antérieure ou modifier son comportement en cours d'étude.

Facteur de confusion

Un facteur de confusion (« facteur confondant » ou tiers facteur) est un facteur lié à la fois à la maladie et à l'exposition au facteur étudiée. Sa présence peut fausser le résultat de la mesure de la force de l'association entre un facteur et une maladie en l'augmentant ou en la diminuant.

On peut contrôler ce facteur lors de l'échantillonnage en procédant par restriction : exclusion des personnes exposées au facteur de confusion possible, ou par appariement (technique visant à rendre les groupes étudiés les plus homogènes en ce qui concerne les facteurs de confusion possibles, comme l'âge ou le sexe). Le contrôle peut aussi se faire lors de l'analyse statistique : par stratification ou par modélisation. La première consiste à répartir les sujets en « strates », c'est-à-dire en sous-groupes dans lesquels l'exposition

Pour en savoir plus

- ▶ **Épidémiologie appliquée**
Beaucage C, Bonnier Viger Y
Une initiation à la lecture
de la littérature en sciences
de santé
Montréal : Ed Gaëtan Morin, 1996
- ▶ **Épidémiologie**
Czernichow P, Chaperon J,
Le Coutour X
Paris : Masson, 2001
- ▶ **Épidémiologie sans peine**
Goldberg M
Paris : Frison-Roche, 1990

au facteur de confusion est identique (réalisation de sous-groupes d'âge ou de sexe). La seconde est une analyse statistique dite « multivariée » qui vise à explorer simultanément l'effet de plusieurs facteurs sur une variable dépendante sans tenir compte des uns et des autres.

ANALYSE STATISTIQUE ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Tests statistiques et risque d'erreur

Les tests statistiques sont utilisés pour mettre en évidence des différences statistiques sur certaines variables entre les groupes de sujets observés. Les tests utilisés (χ^2 , test t de Student...) doivent être en rapport avec la nature des variables étudiées (qualitative, quantitative...).

L'utilisation de ces tests peut entraîner deux risques d'erreur. Le risque « de première espèce » *alpha* correspond au risque de conclure à tort qu'il existe une différence entre les groupes étudiés, alors qu'en réalité il n'y en a pas. *Alpha* est choisi arbitrairement en début d'étude. Il est en général fixé à 1 ou 5 %. Le risque « de deuxième espèce » *bêta* correspond au risque de conclure qu'il n'existe pas de différence alors qu'en réalité il en existe une. Les tests calculent une probabilité p d'observer une différence entre deux groupes. Si cette probabilité est inférieure à *alpha*, la différence observée est dite significative. Dans le cas contraire, la différence est dite non significative.

Puissance

Dans le cas où aucune différence n'apparaîtrait comme statistiquement significative, il faut s'interroger sur la puissance de l'étude. Elle est déterminée à partir du risque *bêta* : $p = 1 - \text{bêta}$. Elle représente pour une taille donnée d'échantillon, la probabilité de détecter une certaine différence lorsque celle-ci existe vraiment dans la population. Plus la puissance est élevée, plus les conclusions statistiques seront fiables. On fixe souvent p à 80 %, c'est-à-dire *bêta* à 20 %.

Liaison statistique entre facteur et maladie

La quantification de l'association entre une exposition et une maladie est calculée, en fonction du type d'enquête, par le risque relatif ou l'*odds ratio* qui chiffrent, pour un individu donné, un excès de risque ou un niveau de protection (v. tableau). Soit le tableau de contingence suivant présentant le résultat de l'analyse des données :

	Malades	Non-malades	Total
Exposés	a	b	a + b
Non exposés	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	a + b + c + d

✓ **Le risque relatif (RR)** est le rapport entre l'incidence de la maladie respectivement chez les exposés et les non-exposés. Il se calcule dans le cadre d'enquêtes prospectives (cohortes prospectives, exposés/non exposés) pour lesquelles on connaît l'incidence de la maladie étudiée.

Ce rapport d'incidence se calcule :

$$RR = (a/[a + b]) / (c/[c + d])$$

→ $a/(a + b)$ est l'incidence de la maladie chez les exposés (= nombre de sujets malades/nombre total de sujets exposés)

→ $c/(c + d)$ est l'incidence de la maladie chez les non exposés (= nombre de malades/nombre total de sujets non exposés).

✓ **L'*odds ratio* (OR)** est le rapport entre la cote d'exposition chez les malades et la cote d'exposition chez les non malades. Il est utilisé dans les enquêtes qui ne permettent pas de connaître l'incidence de la maladie, c'est-à-dire les enquêtes rétrospectives (cas/témoins ou cohortes rétrospectives). L'OR est une bonne approximation du risque relatif dans le cas où l'incidence de la maladie est rare.

Ce rapport des cotes d'exposition se calcule :

$$OR = (a/c) / (b/d) = ad/bc$$

→ a/c est la cote d'exposition chez les malades (= nombre d'exposés chez les malades/nombre de non exposés chez les malades)

→ b/d est la cote d'exposition chez les non malades (nombre d'exposés chez les non malades/nombre de non exposés chez les non malades).

DÉFINITIONS DES RISQUES

► **Risque** : probabilité de survenue d'un événement pendant un intervalle de temps défini. La mesure du risque est l'objectif des études épidémiologiques à visée étiologique.

► **Indicateur (marqueur) de risque** : un caractère exogène ou endogène, non modifiable (âge, sexe, hérédité...), dont la présence s'accompagne d'une fréquence accrue de la maladie = état physiologique dont les variations sont en corrélation avec l'incidence de la maladie.

► **Facteur de risque** : facteur auquel est liée l'apparition d'un événement, dont l'effet est modifiable, au moins en théorie, par une intervention de nature préventive ou curative, entraînant une diminution de son incidence = indicateur de risque dont l'amélioration par un traitement diminue l'incidence de la maladie.

✓ **La valeur du risque relatif ou de l'*odds ratio* doit être interprétée** de façon à pouvoir affirmer qu'il existe une liaison statistiquement significative entre un facteur et une maladie, il faut, d'une part que la mesure du risque (valeur du RR ou de l'OR) soit différente de 1, et d'autre part que l'intervalle de confiance ne comprenne pas la valeur 1. L'intervalle de confiance (Ic) permet d'apprécier à la fois la significativité et la précision de la mesure : plus l'intervalle est étendu, moins l'estimation du risque est précise (v. encadré).

Si la mesure du risque est supérieure à la valeur 1, le facteur étudié est qualifié de facteur de risque et augmente d'autant le risque d'avoir la maladie. Si elle est inférieure à 1, le facteur est dit protecteur et diminue d'autant le risque d'avoir la maladie.



CAUSALITÉ

Après avoir établi une association statistiquement significative entre un facteur et une maladie, et après avoir vérifié que cette liaison n'était pas le fait de biais ou de facteurs de confusion, on peut examiner la relation de causalité entre le facteur de risque ou de protection identifié et la maladie, à l'aide de nombreux critères dont les principaux sont les suivants :

- la temporalité : la cause précède l'effet ;
- la force d'association : plus une relation entre un facteur et la maladie est forte, moins il est probable qu'un facteur de confusion inconnu puisse l'expliquer ;
- la constance : la relation facteur/maladie est retrouvée dans différentes populations et différentes conditions ;
- la spécificité : l'association entre l'exposition et la maladie est exclusive ;
- la relation dose/réponse : l'importance de la maladie est en rapport avec l'intensité du facteur qui la cause (en pathologie professionnelle, l'incidence augmente avec l'exposition cumulée à un facteur de risque) ;
- la cohérence avec les connaissances antérieures ;
- la plausibilité biologique ;
- l'analogie : la démonstration qu'un facteur est la cause d'une maladie ouvre la voie d'une possible explication pour un autre facteur dans une affection similaire.

Ces critères ne sont pas des normes absolues et ne doivent pas tous être vérifiés pour conclure à une causalité.

VALIDITÉ EXTERNE

Les résultats obtenus dans les enquêtes épidémiologiques proviennent de l'étude d'un échantillon lui-même constitué à partir d'une population source définie lors de la réalisation du protocole. L'ultime étape est de vérifier, en particulier à partir de la littérature, si l'on peut généraliser les résultats à la population cible (validité externe). La population cible est la population dans laquelle a été identifié un problème de santé et qui a motivé la réalisation de l'enquête. ■

Nous remercions le Dr Jean Pascal pour sa précieuse collaboration à la rédaction de cet article.

MINI TEST DE LECTURE

A / VRAI ou FAUX ?

- 1 Le tirage au sort n'est pas une bonne technique d'échantillonnage.
- 2 Les enquêtes expérimentales sont les enquêtes les mieux adaptées à la recherche d'un lien de causalité entre un facteur et une maladie.
- 3 La prévalence d'une maladie est obtenue à partir d'enquêtes assurant un suivi de patients dans le temps.
- 4 L'incidence d'une maladie peut être obtenue à partir des enquêtes cas/témoins.
- 5 Le risque relatif permet de mesurer la force d'association entre un facteur et une maladie dans les enquêtes exposés/non exposés.

B / VRAI ou FAUX ?

- 1 Un biais se définit comme une erreur aléatoire qui entraîne une différence entre l'échantillon observé et la population source.
- 2 Le tirage au sort est un des moyens permettant d'éviter les biais de sélection.
- 3 Les biais de mémoire n'interviennent jamais dans les enquêtes cas/témoins.
- 4 Un facteur de confusion peut être contrôlé lors de l'analyse statistique.
- 5 L'intervalle de confiance n'est pas indispensable à l'interprétation de la valeur d'un risque relatif.

C / QCM

Parmi les propositions suivantes, quelles ont celles qui s'appliquent à une étude cas/témoins ?

- 1 Les témoins peuvent être atteints d'une autre maladie que celle étudiée.
- 2 Le groupe des témoins doit avoir le même effectif que celui des cas.
- 3 Plusieurs maladies peuvent être étudiées dans une même étude.
- 4 L'*odds ratio* permet de mesurer la force d'association entre le facteur et la maladie.
- 5 Ce type d'étude est particulièrement adapté à des maladies rares.

Réponses : A : F, V, F, F, F, V / B : F, V, F, V, F, F / C : 1, 4, 5.

**Abonnez-vous ou réabonnez-vous
en ligne* à La Revue du Praticien**

sur son site Internet www.33docpro.com

* Paiement par carte bancaire « secteur bancaire sécurisé »

